

ОПИСАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ЗАВИСИМОГО НАБЛЮДЕНИЯ-ВЕЩАНИЯ И ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕД РАДИОЛОКАЦИЕЙ

DESCRIPTION OF AUTOMATIC DEPENDENT SURVEILLANCE-BROADCAST AND ADVANTAGES OVER THE RADAR SURVEILLANCE

K. Nikolaev

Summary. In connection with the increase in the number of aircraft in the difficult conditions of operation of services of air traffic there is a need to increase airport capacity. There is a need to modernize and improve existing surveillance facilities and introduce new ones, such as Automatic Dependent Surveillance-Broadcasting (ADS-B), capable of supplementing the quality, and subsequently replacing secondary radars. In paper there is suggested the automatic dependent surveillance-broadcast system, how it works, the creation of preconditions and advantages of this system.

Keywords: ADS-B, satellite-based global positioning system, automatic dependent surveillance-broadcast.

Николаев Кирилл Андреевич

Аспирант, Московский государственный технический университет гражданской авиации
Kirill.a.nikolaev@yandex.ru

Аннотация. В связи с повышением количества воздушных судов и в сложных условиях работы служб организации воздушного движения появляется необходимость увеличить пропускную способность аэропортов. Появляется необходимость модернизации и улучшения существующих средств наблюдения и внедрение новых, таких как Автоматическое Зависимое Наблюдение-Вещание (АЗН-В), способное качественно дополнить, а впоследствии и заменить вторичные радиолокаторы. В работе рассматривается система автоматического зависимого наблюдения-вещания, принцип ее работы, предпосылки создания и преимущества данной системы.

Ключевые слова: АЗН-В, спутниковые радионавигационные системы, автоматическое зависимое наблюдение-вещание, ADS-B.

Введение

Службы воздушного движения и регуляторы всего мира стараются улучшить свою гибкость и адаптивность к ситуации, не уменьшая при этом пассажиропоток, вместимость, эффективность и безопасность. Ключевой частью этого является переход от радиолокационной системы слежения к Автоматическому Зависимому Наблюдению-Вещанию (АЗН-В (ADS-B)) для слежения за воздушными судами в полете и на земле с большей точностью и надежностью.

АЗН-В это новая технология слежения, созданная для модернизации систем воздушного движения. Она является фундаментальной технологией, связанной с различными зарубежными системами, такими как NextGen или SESAR. Данные системы создавались для улучшения систем управления воздушным движением (УВД) в Америке и Европе соответственно.

Система автоматического зависимого наблюдения-вещания разрабатывалась как дешевая замена обычных радаров, она позволяет системам УВД увидеть на мониторах и контролировать самолеты с большей точностью и на больше проценте земной поверхности, чем когда-либо представлялось до этого. К примеру,

широкое пространство между Австралией и Канадой теперь видно на экранах УВД после постройки нескольких приемных станций в стратегически важных местах.

Для систем NextGen и SESAR, АЗН-В является одной из главных технологий в части трансформации УВД от наблюдения на основе радаров к спутниковым системам слежения на основе глобальной спутниковой системы GPS.

Принцип работы системы АЗН-В

АЗН-В использует набор спутников, приемников и передатчиков, чтобы связать экипаж самолета и диспетчеров управления воздушным движением и одновременно получением точной информации о местоположении и скорости самолетов в заданной области.

Со стороны воздушных судов есть два аспекта АЗН-В. Сигнал ADS-B Out посылается с передающего воздушного судна на землю или другие суда. Данный сигнал передается в зоне прямой видимости из передатчика в приемник. Далее сигнал принимается станцией управления воздушным движением для отражения на экране диспетчера УВД. Данный сигнал также принимается всеми самолетами, находящимися поблизости от воз-

душного судна, испускающего сигнал. После приема сигнала другим самолетом, вся необходимая информация, такая как долгота и широта, высота, скорость и номер рейса передающего самолета отображается на дисплее в кабине пилота. Принятый сигнал также называется ADS-B In. Максимальное расстояние между передающим и принимающим воздушными судами может быть больше, чем 100 морских миль, при этом даже такие расстояния позволяют увидеть на дисплее все самолеты в обозначенной зоне. [3]

Навигационные спутники посылают сверхточную информацию о времени, которая позволяет самолетам пользоваться системами GNSS и GPS для расчета своих позиций и скоростей. Воздушные суда, уже оснащенные аппаратурой для ADS-B Out посылают свои сверхточные координаты и скорость на приемные станции на земле и к другим воздушным судам, используя цифровые передатчики на частоте 1900 МГц с другими данными, такими как номер воздушного судна и аварийное состояние. Приемники сигнала АЗН-В уже встроены в системы УВД на земле или в аппаратуру других воздушных судов (сигнал ADS-B In), показывая тем самым точные отображения судов в режиме реального времени.

В отличие от радиолокационной системы, АЗН-В работает на малых высотах, поэтому данная система может использоваться даже на этапах руления и на взлетно-посадочных полосах. АЗН-В также эффективны в удаленных областях, где нет покрытия радаров или оно ограничено.

Преимущества АЗН-В

Безопасность

АЗН-В позволяет авиационной промышленности поддерживать и улучшать существующие стандарты безопасности при одновременном повышении систем эффективности и производительности. АЗН-В значительно улучшает ситуационную осведомленность экипажей, они получают данные о других самолетах в режиме реального времени. Это дает возможность обмениваться информацией в случае отклонения какого либо воздушного судна от намеченной траектории полета. Все участники воздушного движения получают точные и своевременные данные, чем, если бы пользовались системами радиолокации. АЗН-В обеспечивает более частое обновление данных, чем системы радаров, которые делают оборот раз в 6 или 12 секунд. Также АЗН-В позволяет следить за воздушными судами, как на суше, так и на земле. Запас большого эффективного диапазона (свыше 100 морских миль) позволяет обнаружить конфликты траекторий с большей точностью и на более ранних сроках. АЗН-В позволяет незамедлительно увидеть все изме-

нения в ходе полета, в том числе изменение скорости или изменение углов наклона воздушного судна. Также теперь не нужно производить голосовых передач от пилотов воздушных судов об их траектории и положении. С помощью АЗН-В станет намного легче искать потерянные с экранов УВД воздушные суда, так как координаты воздушных судов передаются каждую секунду.

Увеличение производительности

Система АЗН-В может существенно увеличить количество воздушных судов, которые могут обслуживаться одной станцией УВД. Больше воздушных судов могут занимать одно воздушное пространство в связи с повышенной точностью данной системы, не снижая при этом безопасность. АЗН-В увеличивает не только точность данных, но также и частоту передачи данных для лучшего понимания ситуации с движением воздушных судов на небе и на земле. АЗН-В также увеличивает пропускную способность взлетно-посадочных полос с увеличением точности прибытия воздушных судов. Улучшает отображение трафика воздушных судов в кабине пилота при плохих метеоусловиях. Увеличивает количество самолетов в одной зоне, используя более точные данные. Позволяет использовать зоны разделения в 5 морских миль в нерадиолокационных областях.[1]

Эффективность

АЗН-В позволяет улучшить эффективность также, как позволяет увеличить объем перевозок. Высокая точность позволяет УВД видеть текущие позиции воздушных судов и расстояния между ними, что позволяет уменьшить количество неэффективных маневров. В удаленных местах и над океанами пилоты могут запрашивать более экономные в плане топлива высоту и курс, что также снижает воздействие на окружающую среду.

С АЗН-В самолеты смогут летать ближе друг к другу из за повышенной точности и более частого обновления данных. Количество потребляемого топлива снизится из за полетов по более экономически выгодным траекториям. Существующие на данный момент цифровые способы коммуникации позволят внедрить данную систему с небольшими вложениями. Это доступный и эффективный способ надзора над воздушными судами на земле и в воздухе, на воздушно-взлетных полосах и в местах, где радиолокации неэффективны или недоступны. Авиация общего назначения может получать данные о погодных условиях или рекомендованные параметры полета. С помощью данной системы может уменьшиться стоимость пассажирокилометр из за полетов по более эффективным маршрутам с заданными высотой и скоростью без лишних маневров. Вредные выбросы в атмосферу и производимый самолетами шум

также будет снижен из-за более эффективных траекторий. [4]

Выводы

Система АЗН-В является недорогой заменой радиолокации. Данная система дает более точную и детальную информацию о воздушных судах и всех изменениях

траектории движения. Согласно отчету о пятнадцатой ежегодной встрече о системе АЗН-В и ее внедрению от международной организации гражданской авиации, проведенной в Бангкоке в апреле 2016 года, в феврале 2017 года каждое влетающее судно на территорию Австралии должно иметь на борту систему АЗН-В. К концу 2017 года большая часть стран либо начнут, либо уже внедрили у себя данную систему. [2]

ЛИТЕРАТУРА

1. Kunzi F., Hansman J. ADS-B benefits to general aviation and barriers to implementation. USA: MIT International Center for Air Transportation, 2011.
2. International Civil Aviation Organization // <http://www.icao.int/> URL: <http://www.icao.int/APAC/Meetings/2016 ADSBSITF15/Final Report of ADS-B SITF15.pdf> (дата обращения: 06.02.2017).
3. Затучный Д.А., Логвин А. И. Спутниковые системы навигации и УВД: учебное пособие. — М.: МГТУ ГА, 2012.
4. Boeing: The Boeing Company URL: http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/qtr_02_10/pdfs/AERO_Q2-10_article02.pdf (дата обращения: 06.02.2017).

© Николаев Кирилл Андреевич (Kirill.a.nikolaev@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Московский государственный технический университет гражданской авиации